



# 特 許 願

(2,000円)

昭和49年 月 日

特許庁長官 鈴木 武 久 殿

## 1. 発明の名称

デジタルサーボフライングシヤ-

## 2. 発 明 者

住所(居所) 東京都杉並区高円寺北4-40-8  
林 西 衛

氏名

## 3. 特許出願人

住所 神奈川県横浜市中区永田町1610番地  
名称 日本リライアンス株式会社  
取締役社長 角 利 雄

## 4. 代 理 人

居所 東京都港区芝西久保明舟町 9  
電話 (501) 6707, 9978  
氏名 (5976) 堀 江 秀 巳

47 038029

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

デジタルサーボフライングシヤ-

### 2. 特許請求の範囲

レジスタにシヤ-回転角検出用パルス発電機によるパルスを連続的にシヤ-直転逆転に応じてそれぞれ加算又は減算で与えるとともに切断材料走行長検出用パルス発電機によるパルスを連続的に材料の進退に応じてそれぞれ減算又は加算で与えながら刃が切断終了角を通過する毎に設定された切断長に相当する数のパルスを加算で与えると同時にシヤ-の1回転分に相当する数のパルスを減算で与えこうしてレジスタに記憶される正又は負の数を反対符号の直流電圧に変換してそれを材料走行速度に比例しシヤ-正転の速度指令となるべき直流電圧に加えその和がシヤ-を正転させる極性のときだけシヤ-駆動用直流電動機の速度制御器に速度基準として与えられることを特徴とするデジタルサーボフライングシヤ-。

## ① 日本国特許庁

# 公開特許公報

⑪特開昭 49-890

⑬公開日 昭49.(1974) 1. 7

⑫特願昭 47-38029

⑭出願日 昭47.(1972) 4. 15

審査請求 有 (全8頁)

庁内整理番号

⑮日本分類

6539 33

74 B191.2

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は走行してくる板、棒、管などの材料を走行状態のまま定寸切断するフライングシヤ-に係る。現在最も多く用いられているフライングシヤ-としては次の8つをあげることができる。

第1は材料の送りロール(普通はレベラー)とシヤ-とが同一モータで駆動されており、変速機の変速比を変更することによつて切断寸法を設定する。

すなわち材料の走行速度に対してシヤ-の回転がおそいと切断長は長くなり、シヤ-回転が速いと切断長は短くなる。切断寸法によつてシヤ-回転速度を変えはするが、切断の前後では材料走行速度にほぼ同調するように機械的な細さがほどこしてある。そのため実際には変速機とシヤ-の機構は複雑である。また変速機はばり大なものとなるのが普通である。

第2は材料の送りロールとシヤ-とが同一モータで駆動されるのは前記と同じだが変速機を用いず

クラッチを用いる。即ち材料の先端検出 号又は材料走行長検出による見送り長信号をもらつてクラッチを作動させシャ-を回転させる。

シャ-が材料の切断をし、更に定位位置で停つてきたところでクラッチを切りシャ-を停止させる。この場合はシャ-は比較的簡単に材料の走行速度にほぼ同調するし、長尺の切断方法でもシャ-の停止時間が長くなるだけである。しかし材料の速度がちがうとシャ-がスタートして切断までに見送る材料長がちがってくるので、たとえば走行速度が低いときはクラッチスタート指令から実際にクラッチを入れるタイミングを少しおくらせるなどの工夫を要する。この種のシャ-の最大の欠点は切断長の精度が悪いということである

第8は送りロールはモータで送るがシャ-に別個に直流電動機をつけたタイプで、この場合は材料の先端検出信号ないしそれに相当する信号をもらうとシャ-モータが起動し、急加速をして材料走

に材料の進退に応じてそれぞれ減算又は加算で与えながら刃が切断終了角を通過する毎に設定された切断長に相当する数のパルスを加算で与えたと同時にシャ-の1回転分に相当する数のパルスを減算で与えこうしてレジスタに記憶される正又は負の数を反対符号の直流電圧に変換してそれを材料走行速度に比例しシャ-正転の速度指令となるべき直流電圧に加えその和がシャ-を正転させる極性のときだけシャ-駆動用直流電動機の速度制御器に速度基準として与えられることを特徴とする。

次に本発明を実施例について第1図の結線図で説明する。

図で1は設定器、基準パルス、2はレジスタ、3はデジタル、アナログ、変換器、4は周波数電圧変換器、5は加算器、6は速度制御器、7は直流電動機、8はタコ発電機、9は伝達機構、10はシャ-、11は測長ロールであり、又1a、1bはパルス発電機、1c、1dは係数器である。

行速度に同調する制御が行なわれる。モータの回転にともなつて機械的に刃が降りて切断をし、そのあとリミットスイッチなどの信号をもらつて減速し、停止のあと次のスタートを待機する。

このスタートストップ式フライングシャ-も第8のものと同じく切断長の精度が悪い。その他第2、第8のものは第1の場合にくらべて1分間あたりの切断枚数(又は本数)が少ない。しかし第1のものはより大きな機構のため高価であり、必ずしも広範囲には細かく寸法の設定変更ができない

このような点を考慮して本発明は機械的にはシャ-駆動用直流電動機をもちいるが、このモータをデジタルサーボ制御することによつて広範囲の切断寸法を高速でしかも高精度に切断させるものでレジスタにシャ-回転再検出用パルス発電機によるパルスを連続的にシャ-直転逆転に応じてそれぞれ加算又は減算で与えたとともに切断材料走行長検出用パルス発電機によるパルスを連続的

かくてシャ-10には減速機などの伝達機構9を介してシャ-駆動用直流電動機7がとりつけられる。この伝達機構9は単にモータ馬力の伝達だけでなくモータ回転に応じて切断作用そのもののための刃の動きを適切におこなわせる機構も含まれている。直流電動機7はシャ-10の加減速のみでなく切断に必要なトルクも供給する。

速度制御器6は図示しないが正逆両方向の電機子電流を流せるサイリスタブリッジをもつだけでなく速度誤差増巾器の外高速応答のサイリスタゲートパルス移相器やゲートパルス移相調整器などを内蔵している。モータ7に直結されたタコ発電機8の直流出力が速度フィードバックとして速度制御器6に与えられる。速度制御器6に与えられる速度指令について以下説明する。

切断長Lは運転操作員によつて例えばデジタルスイッチで設定器1にプリセットされる。設定器1にはさらに一定値Bがプリセットされている。値Bはシャ-10の1回転860°に相

当するパルス数であり、全く機械的に定まる定数である。即ちシャ-10が1回転する間にパルス発電機10が出すパルス数に係数器14の係数を乗じた数である。

シャ-10が切断終了角を通過すると次の切断周期に入る。即ち切断終了角を通過という信号がでると基準パルス設定器1によりレジスタ8に $L=L_0-B$ に相当する数のパルスが加えられる。基準パルス設定器1は図示しないが発振器、プリセットカウンタ、ゲート、切断長 $L$ の通断設定のためのインターフェイスなどから成る。切断終了角通過信号のおくれは精度に影響を与えないので検出器としては例えば近接スイッチでも良い。

材料走行長を検出するパルス発電機10からのパルスは係数器1bにより係数倍されたパルス数となり(ここではこれをAとする)誤差レジスタ8に減算で与えられる。係数器1bは周長ロール径にあわせて単位長当りの平均パルス数が同じに

力となる。Rが負であれば $V_0$ は負Rが正であれば $V_0$ も正である。Rが増加すると $V_0$ も増加するが、その係数は非線形にした方がサーボ制御の応答性は向上するがここではそのことは詳述しない。材料走行速度に比例する電圧 $V_A$ からデジタル・アナログ変換器8の出力 $V_0$ は加算器5により引き算される。材料走行速度に比例する電圧のつくり方としてはパルスAを周波数電圧変換器(フV変換器)8に通して直流電圧を得ている。加算器5の出力を $V_0$ とすると、 $V_0=V_A-V$ 。但し正の出力のみで負の出力は無い。加算器5は $V_A-V_0$ が正のときだけ通過させる特性を簡単にダイオードを用いるなどして与えられている。加算器5の出力 $V_0$ が速度制御器6に与えられる速度指令である。 $V_0$ は負の場合もあるため $V_0$ が $V_A$ より大きくなり過大に交り得るのでシャ-回転を許容最大速度以下にすべく加算器5は最大出力制限のリミット特性も兼ね備えている。

なるように例えばいつでも1mあたり10000パルスになるように係数が変更できるようにになっている。シャ-回転角はパルス発電機10からのパルスで与えられ係数器1aにより係数倍されたパルス数となり(ここではこれをBとする)レジスタ8にシャ-正転方向のときは加算でシャ-逆転方向のときは減算で与えられる。シャ-10が停止中ないし停止の直前とかスタートのときわづかに逆転することがあり得るからである。

結局レジスタ8に入っているパルス数をRとすると、 $R=L-A+B$ となる。ここでLは $L_0$ がBより小のときは負であり、LがBより大のときは正である。材料の走行は一方方向であるから普通Aは正でただし材料の停止などはわずかにもどることがあるのでその場合はAは負であり得る。Bも上述のように普通は正であるが逆転のときは負となる。デジタル・アナログ変換器(DA変換器)8ではレジスタ8内の誤差パルス数Rが入力と交りアナログ直流電圧 $V_0$ が出

次に制御動作を説明する。

切断開始直前から切断終了までは $V_0$ はほぼゼロで速度指令は殆んど $V_A$ だけの値である。この辺のところは再び後でべるが、切断中はBがほぼゼロを維持するように材料走行長Aに追従してBが追っている。

切断終了角を通過すると設定器1により $L=L_0-B$ がレジスタ8に加えられる。

切断長Lが長い場合

この場合はレジスタ8にLが書きこまれると $R=L-A+B$ でLだけが短時間の間に(即ち書き込み時間のあいだに)急増する。従つて $V_0$ が大きくなり、 $V_A-V_0$ は負になる。そのため速度指令 $V_0$ はゼロになる。シャ-10は急減速して停止する。停止時間中はVがゼロに近しい値とす。その間も材料は走っているのだからAがどんどん進みRは小さくなつていく。書きこまれたLからAパルスが差し引かれていくのでRが減少するのである。実際にはRの和値がある程度までRが少なくなるとRの減少につれて $V_0$ も

減少するからそのうち  $V_A - A_0$  が負から正に変わる。加算器 5 の出力  $V_0$  が加を続けるのでシャ-モータは加速される。即ち材料の走行による  $A$  の過みで  $R$  が減少するのに対していいかえれば  $R$  の減少による  $V_0$  の減少つまり  $V_0$  の増加に応じてシャ-モータは急加速する。しかしシャ-回転速度があがると  $B$  の速度も速くなるため結局  $R$  の減少はシャ-停止時より緩慢になる。しかし  $R$  が残っている限り  $V_0$  が存在し  $V_0 = V_A - V_0$  は  $V_A$  より低い。そのため  $R$  は減少をつづけ遂には  $R$  がほとんどゼロに、そして  $V_0$  もほぼゼロになり、シャ-速度は  $V_A$  のみの指令に近づく。時間的にはそのあとに刃が材料にかみ込むように設計されているとする。モータ 7 の馬力、刃 10 の回転半径伝達機構 9、DA 変換器 8 の入出力ゲイン特性などを適切に設計しておけば、シャ-加速終了即ち  $R$  がゼロになつたあと刃が材料にかみ込むようになる。加速終了後も切斷終了角通過までそのまま  $R$  を殆どゼロに保持すべく制御は

つて  $V_0$  のあまり大きくない。したがって速度指令  $V_0 = V_A - V_0$  は  $V_A$  より小さくなるが、そのためにシャ-10 が減速する間に  $V_0$  がシャ-10 の速度をこえてくるためシャ-は再び加速する。シャ-10 が停止するまでもなく急減速しただけで  $R = L - A + B$  がゼロに近づくため  $V_0$  が  $V_A$  に近づきシャ-10 が再加速するのである。その後もサーボ制御がつづく点は切斷長が長い場合と同じである。シャ-回転速度のタイムチャートは第 3 図のようになる。

#### 切斷長 $L$ が短い場合

この場合は  $L$  が負になるため、切斷終了角通過で基準パルス  $L$  を書きこむとただちに  $R$  は負、 $V_0$  も負になり速度指令  $V_0 = V_A - V_0$  は  $V_A$  より増加する。そのためシャ-10 は先ず加速する。シャ-10 が増速するため  $R = L - A + B$  で  $B$  の  $A$  より増えていく分  $R$  は負からゼロに向かいシャ-10 も減速する。その後材料歩行速度とほぼ同じ速度で材料走行に追従させられる点は切斷

続いている。即ち材料の走行が速くなつてパルス  $A$  がパルス  $B$  より進むとパルス数  $R$  がマイナスになるため  $V_0$  もマイナスになりシャ-速度は増加してパルス  $B$  を増し  $R$  を再びゼロに引きもどす。こうしてシャ-10 の回転は材料の走行に追従すべくサーボ制御されつづける。切斷のときに刃が速度降下をおこしてもこのようなサーボ制御では必ずそのあと速度上昇が発生しシャ-10 の回転おくれがとりもどされる。切斷終了角を過ぎると設定値 1 によりレジスタ 2 に再び切斷長  $L$  に対する  $L = L_0 - B_0$  が書き加えられ以下反復動作に入る。

シャ-回転速度のタイムチャートは第 2 図のようになる。

#### 切斷長 $L$ が中間の場合

この場合も制御システムとその回路になんら変りはないが、シャ-回転速度の変化の様子は変ってくる。切斷終了角を通過すると  $L$  を書きこむがこの  $L$  が小さいため書きこみ直後でも  $R$  もしたが

長が長い場合と同じである。シャ-回転速度のタイムチャートは第 4 図のようになる。

次に本発明のフライングシャ-における切斷長を説明する。切斷長としては切斷開始から次の切斷開始までの走行長を示すパルス数  $A$  を数えれば良い。切斷開始のときの  $R$  と次の切斷開始での  $R$  との差がゼロであれば(後述)その間の  $L$ 、 $A$ 、 $B$  について次の式が成り立つ。 $0 = L - A + B$ 、すなわち  $A = L + B$ 、ところがここでの  $B$  とは切斷開始から次の切斷開始までであるから恰度 1 回転のパルス数  $B_0$  に同じである。また  $L = L_0 - B_0$  であるから結局  $A = L_0 - B_0 + B_0 = L_0$  となる。即ち切斷開始から次の切斷開始までの走行長  $A$  は設定値  $L_0$  に等しくなる。タコ発電機 8、FV 変換器 4、DA 変換器 8、速度制御器 6 などの誤差のためサーボが完全であつても  $V_0$  はゼロになれず或る値におちつく。即ち  $R$  もゼロになれない。しかし本発明の方法ではレジスタ 2 内を御破算にせず毎回  $L$  を書き加

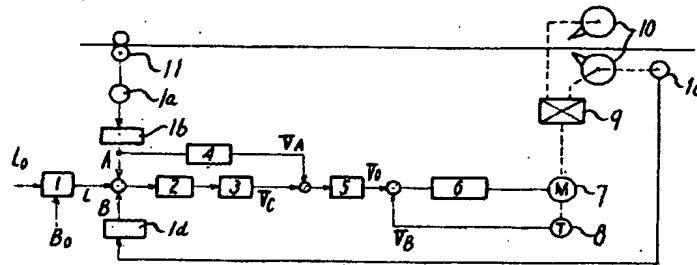
えるだけなのでほぼ同じ運転条件のくり返しては  
となり合つた切断開始のときの $\Sigma$ は全くといって  
良いほど同じでその差はゼロとみなせるのである  
。

#### 4. 図面の簡単な説明

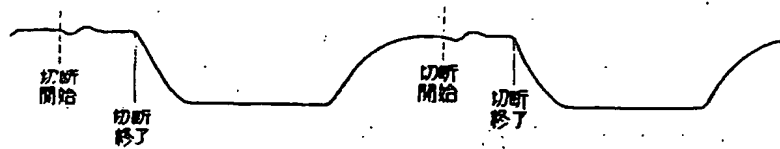
第1図は本発明の実施例回路結線図、第2図～  
第4図は夫々の特性結線図である。1は基準パル  
ス設定器、2はレジスタ、3はデジタルアナロ  
グ変換器、4は周波数電圧変換器、5は加算器、  
6は速度制御器、7は直流電動機、8はタコ発電  
機、9は伝達機構、10はシヤ-、11は測長ロ  
-ル、1a、1cはパルス発電機、1b、1dは係数  
器。

代理人 堀 江 秀 巳

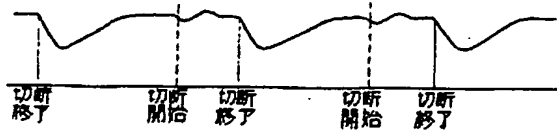
第1図



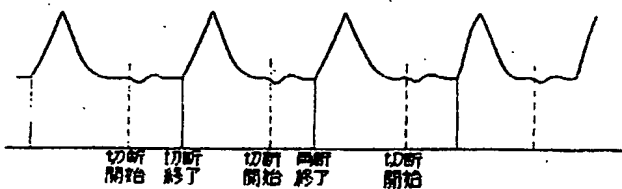
第2図



### 第3図



### 第4図



#### 手続補正書（自発）

昭和47年 6月24日

許庁長官 井 土 武 久 殿

#### 1.事件の表示

昭和47年特願第88089号

#### 2.発明の名称

デジタルサーボフライングシャー

#### 3.補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県横浜市中区永田町1610番地

名称 日本リライアンス株式会社

取締役社長 角 利 雄

#### 4.代理人

住所 東京都港区芝西久保明舟町9

電話 (501) 8707, 9978

氏名 (5976) 堀 江 秀 己

#### 5.補正の対象

明細書の「特許請求の範囲、発明の詳細な説明、図面の簡単な説明」の欄

#### 5.添附書類の目録

(1) 明 細 書	1 通
(2) 図 面	1 通 正式図面の他に複製
(3) 願書副本	1 通
(4) 委任状	1 通
(5) 出願審査請求書	1 通

#### 6.補正の内容

(1) 本願明細書第1頁の特許請求の範囲の項を次の通り補正する。

「レジスタにシャ-回転角検出用パルス発電機によるパルスを連続的にシャ-正転遊転に応じてそれぞれ加算又は減算で与えるとともに切断材料走行長検出用パルス発電機によるパルスを連続的に材料の進退に応じてそれぞれ減算又は加算で与えながら刃が切断終了角を通過する毎に設定された切断長に相当する数のパルスを加算で与えると同時にシャ-の一回転分に相当する数のパルスを減算で与えようしてレジスタに記憶される正又は負の数を反対符号の直流電圧に変換してそれを材料走行速度に比例しシャ-回転の速度指令となるべき直流電圧に加えその和がシャ-を正転させる極性のときだけシャ-駆動用直流電動機の速度制御部に速度基準として与えられることを特徴とするデジタルサーボフライングシャー。」



- (2) 同第 3 頁 14 行「細さ」を「細工」に補正する。
- (3) 同第 4 頁 6 行「程度」を「精度」に、16 行「回転再検出用」を「回転角検出用」に、17 行「直転」を「正転」にそれぞれ補正する。
- (4) 同第 5 頁 14 行「1 は設定器、基準パルス、」を「1 は基準パルス設定器、」に、15 行「デジタル、アナログ、変換器」を「デジタルアナログ変換器」にそれぞれ補正する。
- (5) 同第 8 頁 14 行「停止などは」を「停止中など」に、末行「交り」を「なり」にそれぞれ補正する。
- (6) 同第 9 頁 17 行「交り」を「なり」に補正する。
- (7) 同第 10 頁 18 行「実際には飽和値が」を「実際には  $V_0$  には飽和値があるが」に補正する。
- (8) 同第 11 頁 15 行「回転半径伝達機構 9」を「回転半径、伝達機構 9」に補正する。
- (9) 同第 13 頁 1 行「 $V_0$  の」を「 $V_0$  も」に補正する。
- (10) 同第 14 頁 7 行 8 行「L・A・B に」を「L, A, B に」と補正する。

- (11) 同第 15 頁 6 行「実施例回路結線図」を「実施例ブロック結線図」に補正する。

#### 手続補正書（方式）

昭和47年 8月 7日

特許庁長官 三宅 幸夫 殿

#### 1.事件の表示

昭和47年特願第88029号

#### 2.発明の名称

デジタルサーボフライングシヤ-

#### 3.補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県横浜市区永田町1610番地

名称 日本リライアンス株式会社

取締役社長 角 利雄

#### 4.代理人

居所 東京都港区芝西久保明舟町9

氏名 (5976) 堀江 秀巳

#### 5.拒絶理由通知の日付

昭和47年 6月21日

#### 6.補正の対象

図面の欄

#### 6.補正の内容

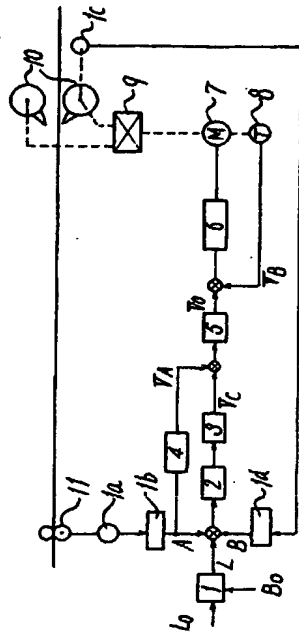
別紙の通り図面、第1図～第4図を提出します

#### 7.添附書類の目録

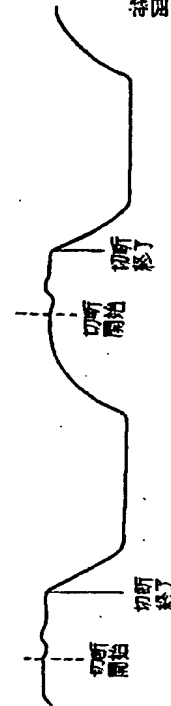
図面第1図～第4図 各1通



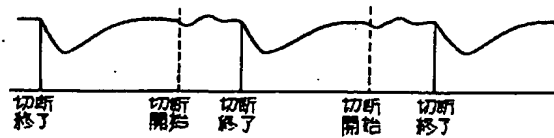
第1图



第2图



第3图



第4图

